Journal of Horticultural Science
https:// jhs.um.ac.ir

Research Article
Vol. 36, No. 1, Spring 2022, p. 15-28

Evaluation of the Replacement Ability and Comparison the Growth and Quality Characteristics of Clover Lawn with Common Grass Lawn in Landscape to Reduce the Mowing Costs

E. Saeedipooya[1], A. Tehranifar[2*], Gh.A. Gazanchian[3], F. Kazemi[4], M. Shoor[5]

Received: 27-06-2018
Revised: 27-08-2018
Accepted: 26-09-2018
Available Online: 20-06-2022

How to cite this article:
Saeedipooya E., Tehranifar A., Gazanchian Gh.A., Kazemi F., and Shoor M. 2022. Evaluation of the Replacement Ability and Comparison the Growth and Quality Characteristics of Clover Lawn with Common Grass Lawn in Landscape to Reduce the Mowing Costs. Journal of Horticultural Science 36(1): 15-28. (In Persian with English abstract)
DOI: 10.22067/JHS.2021.60852.0

Introduction

Turfgrasses, as one of the important components of urban landscapes, have played a vital role in this regard. However, the main problems of turfgrass development are the cost of turfgrass seeds, maintenance costs such as moving, as well as the high water requirement in arid and semi-arid regions. Thus, the reduction of lawn culture in the landscape is one of the decision has taken in parks and green spaces organization of Tehran, Isfahan and even Mashhad. For over ten years, researchers have been looking for alternatives to conventional grass lawns to reduce the high cost of maintenance especially irrigation cost in urban landscapes. According to many researches, one of the potential ground cover alternatives that might be used instead of turfgrass is White Clover. Clover (*Trifolium* spp.) from Fabaceae family is a genus of about 300 species.

Materials and Methods

The aim of this experiment was to compare three common turfgrasses with two clover varieties as turf replacement to reduce landscape maintenance cost specially moving cost. So, some growth and qualitative factors of clover lawn: *Trifolium repens* var. Calway and *Trifolium repens* var. Pipolina (micro clover) and three turfgrasses of *Festuca arundinacea* L. and *Lolium perenne* L. and commercial sport turf mixture (from NAk-Nederland Ltd.) were compared together. This research was conducted in randomized complete block design with three replications in the research field of the Department of Horticultural Science and Landscape Engineering, Faculty of Agricultural, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, during 2016 and 2017. The site (59º 38′ E and 36º 16 ′ N; elevation 989 m) is located in an arid and semi- arid region with mean annual rainfall 233.8 mm and long term averages of maximum and minimum temperature are 22.5 ºC and 9.3 ºC, respectively. Turfgrass plots were established by directly sowing the seeds in April, 2016. The planting rate of the seedling considering their pure live seeds (PLS) were 45 $g.m^{-2}$ for *Lolium perenne*, 34 $g.m^{-2}$ for *Festuca arundinacea*, 6.5 $g.m^{-2}$ for *Trifolium repens*, 5.5 $g.m^{-2}$ for micro clover and 39 $g.m^{-2}$ for commercial mixture of sport turf. The plots were 1 m^2 (1m×1m) in size and were prepared after plowing and leveling the soil. The seeds were hand sown and covered with a thin layer of leaf compost and sand.

Results and Discussion

According to the results in the first evaluation of emergence percentage, *Lolium perenne* had the highest emergence percentage. After 36 days from culture, all plants had 92-98 % coverage which did not have any significant difference among grasses with clover lawns. In terms of density, uniformity and weed density, there

1, 2, 4 and 5- Ph.D. Student, Professor and Associate Professors, Department of Horticultural Science and Landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email: tehranifar@um.ac.ir)
3- Associate Professor, Department of Agricultural and Natural Resources Research Center, Mashhad, Iran

was no significant difference between the studied plants. In the other hands, white clover showed the best quality after clipping in both years. At the point of growth index, which have done in this experiment by measuring height and dry weight of clipping, grass lawns had the higher growth index in compered to clover lawn in both years. *Festuca arundinacea* and *Lolium perenne* had the highest growth index and white and micro clover had the lowest growth. Also, with air warming, *Festuca arundinacea* became dominated plant in height and clipping dry weight. In July, *Festuca arundinacea* produced the highest clipping dry weight by 40 $gr.m^{-2}$, *Lolium perenne* (19.52), commercial sport turf (15.68), white clover (6.24) and micro clover (0.36) $gr.m^{-2}$.

Conclusion

One of the problems of landscape is reduction of maintenance costs such as mowing. So, the low growth of white and micro clover is a positive factor in reduction of the moving costs than turfgrasses. Also, the coverage and proper density of clover lawns are similar to grass lawns and did not have a significant difference with them. The character of low growth can be effective in reduction of irrigation costs in white and micro clover, which requires more research and examination in future. This is a positive point in the white clover and micro clover that do not need to move or cut every months. Almost, clover moving is recommended for removing their flower**.** Therefore, it is recommended to use white and micro clover as a replacement with less maintenance costs in landscape. Finally, the results of cultivation of grass and clover as monoculture in this study can be used to produce clover-grass mixtures suitable for the climate of our country (arid and semi-arid regions), instead of importing turf mixtures from European countries.

Keywords: Festuca, Hight, Lolium perenne, Quality, Trifolium repens

نشریه علوم باغبانی
https:// jhs.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۳۶، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱، ص ۱۵-۲۸

ارزیابی قابلیت جایگزینی و مقایسه خصوصیات رشدی و کیفی چمن‌های شبدری با چمن‌های گراسی رایج در فضای سبز به منظور کاهش هزینه‌های سرزنی

الهام سعیدی پویا[۱]- علی تهرانی فر[۲*]- غلامعلی گزانچیان[۳]- فاطمه کاظمی[۴]- محمود شور[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۰۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۴

چکیده

امروزه بدلیل هزینه بالای نگهداری چمن (آبیاری و سرزنی)، شهرداری‌ها و سازمان‌های اداری در پی جایگزینی آن با سایر گیاهان پوششی می‌باشند. هدف از این آزمایش، مقایسه سه نوع چمن رایج رایگراس چندساله (رقم 'دوبل') ، فستوکای بلند (رقم 'الدرادو') و چمن مخلوط اسپورت تجاری با چمن‌های شبدری، شبدر سفید (رقم 'کالوی') و شبدر میکرو (رقم 'پیپولینا') به عنوان جایگزینی برای چمن‌ها به منظور کاهش هزینه‌های نگهداری می‌باشد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. صفات مختلف و شاخص‌های رشد به دفعات طی سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ ارزیابی شد. در ارزیابی‌های اولیه درصد سبزشدن، رایگراس چندساله بیشترین میزان را به خود اختصاص داد اما با گذشت ۳۶ روز از کشت، پوشش‌دهی تمامی گیاهان به ۹۲ تا ۹۸ درصد رسید و هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری از لحاظ درصد سبزشدن بین کرت‌های چمن‌های گراسی و شبدری نبود. از نظر تراکم، یکنواختی و میزان علف‌هرز اختلاف معنی‌داری بین گیاهان مشاهده نشد، اما از نظر کیفیت پس از سرزنی در هر دو سال، شبدر سفید بهترین کیفیت را داشت. ارتفاع و وزن خشک به عنوان شاخص‌های رشدی در هر دو سال، در چمن‌های گراسی بیش از شبدرها بود و شبدر میکرو کمترین مقادیر را نشان داد. با گرم شدن هوا، چمن تال‌فسکیو بر سایرین از نظر ارتفاع و وزن خشک غالب گردید به طوریکه در تیرماه، میزان وزن خشک چمن در هر مترمربع به ترتیب برای تال‌فسکیو معادل ۴۰، رایگراس (۱۹/۵۲)، اسپورت (۱۵/۶۸)، شبدر سفید (۶/۲۴) و شبدر میکرو (۰/۳۶) گرم بود. در نهایت، شاخص‌های رشدی در چمن‌های شبدری بسیار کمتر از گراس‌ها بود که با توجه به این رشد کم، بالطبع هزینه‌های نگهداری، بالاخص سرزنی کاهش می‌یابد. این یک نکته مثبت در ارقام شبدر سفید و میکرو است که تا ماه‌ها نیاز به سرزنی ندارد و در واقع، سرزنی به منظور حذف گل‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین به عنوان جایگزینی با هزینه نگهداری کمتر، قابل توصیه می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع، شبدر سفید، فستوکا، کیفیت، لولیوم پرنه

مقدمه

فضاهای سبز از لحاظ زیست‌محیطی به عنوان شریان‌های حیاتی شهرها محسوب می‌گردند و با توجه به روند گسترده و روز افزون شهرنشینی، ایجاد فضای سبز کلان به عنوان مهمترین عامل تعدیل‌کننده زیست محیطی شهرها، ضروری است (Dernoeden *et al.*, 1994) چمن‌ها جزء اصلی و جدایی ناپذیر اکثر فضاهای سبز شهری‌اند. جدای از بحث زیبایی آنها، نقش‌های دیگری را هم ایفا می‌کنند که از جمله می‌توان به نقش آنها در تثبیت خاک، جلوگیری از فرسایش آبی و بادی، کاهش گرد و خاک، دفع مواد سمی حاصله از سوخت وسایل نقلیه در بزرگراهها و تولید اکسیژن و تهویه هوا اشاره نمود (Falahian, 2008). اما مهمترین مشکلی که در توسعه چمن‌کاری وجود دارد، گرانی بذر چمن، هزینه بالای نگهداری از جمله سرزنی و همچنین نیاز آبی بالای آن در شرایط مشکل کم‌آبی است. بدین ترتیب یکی از اقداماتی که در دستور کار سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، اصفهان و حتی مشهد قرار گرفته، کاهش کاشت چمن در فضای سبز است. با توجه به بررسی منابع صورت

۱، ۲، ۴ و ۵- به‌ترتیب دانشجوی دکتری تخصصی گیاهان زینتی، استاد و دانشیاران گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: tehranifar@um.ac.ir
۳- دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی طرق، خراسان رضوی، ایران
DOI: 10.22067/JHS.2021.60852.0

گرفته، در بین گونه‌های معرفی شده گیاهان پوششی، مناسبترین گونه با توجه به عادت رشدی و قدرت پوشش‌دهی زمین، به منظور استفاده به عنوان گیاه پوششی در فضای سبز، گیاهانی از جنس شبدر می‌باشند. بدین ترتیب سعی و تلاش و مطالعات در این پژوهش به این سمت معطوف شد که آیا میتوان گیاهانی از جنس شبدر را به عنوان جایگزین یا مکمل چمن‌های فعلی در برخی سطوح فضای سبز استفاده نمود؟ آیا استفاده از شبدر در فضای سبز تاثیری در کاهش هزینه‌های سرزنی دارد؟ آیا میزان پوشش‌دهی و تراکم شبدر همچون چمن است و قابلیت پوشاندن کامل یک سطح را دارد؟

شَبدَرها گیاهانی متعلق به جنس تریفولیوم (*Trifolium* spp.) جزء مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینوز (Leguminouseae) در مناطق معتدل و مرطوب هستند. بر اساس تحقیقات بانک ژن گیاهی و ذخایر توراثی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تعداد گونه‌هایی که تاکنون در ایران شناخته شده حدود ۵۴ گونه است (Molazadeh, 2012). از مهمترین گونه‌های شبدر که به مناطق مختلف آب و هوایی ایران نسبت به سایرین برتری دارند می‌توان به شبدر ایرانی (*T. resupinatum* L.)، شبدر برسیم (*T. alexardrinum* L.)، شبدر سفید (*T. repens* L.)، شبدر شیرین (*T. melilotus*) و شبدر قرمز (*T. pratenses*) اشاره کرد (Khodabande, 2009). اما از این میان، مناسبترین گونه به عنوان گیاه پوششی با توجه به ارتفاع کم و سیستم رونده بودن، شبدر سفید است که از جمله گیاهان بومی مناطق سرد اروپا و آسیا است و گیاهی چند ساله با سیستم ریشه‌ای راست و مستقیم می‌باشد (Alavi *et al.*, 2009). در بین شبدرها، شبدر سفید نسبت به شرایط نامساعد محیطی مقاومترین شبدر است و نسبت به سرما و چرای مفرط دام (مترادف با پاخوری) مقاوم است و در نواحی مرطوب و خنک بهترین رشد را دارد (Hakimi Meybodi, 2009). این گیاه که از منظر محیط زیست نه تنها در افزودن میزان نیتروژن خاک و کاهش نیاز به استفاده از کودهای نیتروژنه در فضای سبز تاثیرگذار است (Heijden and Roulund, 2010; Sincik and Acikgoz, 2007) بلکه حتی قابلیت تاثیرگذار آن در پالایش خاک‌های آلوده به جیوه نیز گزارش شده است (Liu *et al.*, 2014). کشت شبدر سفید در مناطق سرد در بهار انجام می‌شود و کشت تابستانه، تنها در شرایط سرد و مرطوب موفقیت‌آمیز است و در مناطقی که زمستان‌های سختی ندارند کشت پائیزه از بهاره رایج‌تر است (Alavi *et al.*, 2009). اما میکرو شبدر یا ریز شبدرها واریته‌هایی از شبدر سفیداند که دارای برگ‌های کوچک‌ترند. شبدرها و میکرو شبدرها گیاهان سودمندی هستند که نیتروژن هوا را جذب کرده و به خاک می‌دهند (Macke, 2016) حتی میکرو شبدر قادر به تحمل سرزنی‌های نزدیک بهم است. از طرفی مطابق مطالعه سمیعیانی و همکاران (Samiyani *et al.*, 2013) در مقایسه میزان مقاومت به خشکی شبدر سفید و چمن لولیوم پرنه، مطالعات ایشان حاکی از این امر است که فعالیت آنتی اکسیدانی و میزان پرولین در شبدر سفید در مقایسه با چمن لولیوم پرنه در شرایط تنش خشکی شدید (۲۵درصد نیاز آبی گیاه (ETO) بیشتر است یا به عبارتی، شبدر سفید توان بهتری برای مقابله با شرایط تنش خشکی دارد.

میکروشبدرها قدرت تهاجمی خوبی دارند و به خوبی و با سرعت شکاف‌ها را پر میکنند و به خاطر قدرت رقابت زیاد با علف‌هرز، نیاز به علف‌کش را کاهش می‌دهند. به عبارتی شبدر یا چمن شبدری، چمنی دوستدار طبیعت است چون با کاهش هزینه‌های نگهداری راه حلی برای داشتن چمن‌های کم‌نهاده می‌باشد. چمن کم‌نهاده به چمن‌هایی اطلاق می‌گردد که میزان نهاده‌ها از جمله آبیاری، کوددهی، علف‌کش و سرزنی در آنها کاهش یافته یا به صفر برسد (Meyer, 1989; Dernoeden *et al*., 1994).

در مطالعه‌ای در دانشگاه مریلند مشکلات احتمالی کار با میکرو شبدر را موارد زیر بیان داشتند: گلدهی زیاد آنها در تابستان (گر چه میتوان با یک سرزنی ساده گلها را حذف نمود)، همچنین گلها جاذب زنبور عسل‌اند گر چه این امر به تنوع زیستی کمک میکند اما برای افرادی که به زنبور حساسیت دارند یا مناطق بازی کودکان ناخوشایند است، همچنین حساس بودن میکرو شبدرها به سایه که نباید در زیر درختان کشت شوند (Turner and Carroll, 2015). مطالعات زیادی در سراسر جهان روی صفات کیفی و کمی چمن انجام شده، از جمله مطالعه ناول و همکاران (Newell, 1996)، مارتینلو و دآندره (Martiniello and D'Andrea, 2006)، صالحی و خوشخوی (Salehi and Khosh-Khui, 2004) و سعیدی پویا و همکاران (Saeedi Pooya *et al*., 2016)، اما مطالعات چندانی روی مقایسه چمن و شبدر سفید بالاخص ارقام اصلاح شده و جدید آن به نام میکرو شبدر در دسترس نیست و به تازگی مطالعات روی میکرو شبدها در اروپا آغاز شده است.

در پژوهشی بر روی سازگاری شش گونه گیاه پوششی جهت کاربرد در فضای سبز، دو گونه اسفناج خاردار (*Rhagodia spinescens* R. Br.) و بیابانرو (*Furcraea giganta* K. Koch) به عنوان گونه‌های مقاوم و سازگار معرفی شدند (Khalil *et al*., 2006). در تحقیق اذانی و همکاران (Azani, 2009) به منظور برنامه‌ریزی بهتر فضای سبز در مناطق گرم و خشک ایران، استفاده از گونه‌های گیاهی بومی مناطق گرم و خشک را علاوه بر داشتن تنوع و زیبایی به دلیل کاهش آلودگی هوا، آلودگی صوتی و نیاز کمتر به نگهداری و سازگاری بیشتر، موثرتر دانستند.

بدین ترتیب این مطالعه با توجه به اینکه اولین مطالعه روی میکرو شبدرها در ایران می‌باشد با هدف بررسی امکان جایگزینی و مقایسه شبدر سفید (شکل ۱) و میکرو به جای چمن‌های رایج، به بررسی فاکتورهای کیفی، رشدی و میزان نیاز به سرزنی (به عنوان

یکی از فاکتورهای کاهش هزینه‌های نگهداری چمن) در شرایط اقلیمی مشهد، اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی و فضای سبز دانشگاه فردوسی مشهد، با هدف بررسی قابلیت جایگزینی و مقایسه شبدر سفید به جای چمن‌های گراسی رایج، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در سال ۹۵ و ۹۶ اجرا شد. مواد گیاهی مورد استفاده شامل: رایگراس چندساله (*Lolium perenne* var.*Double*)، فستوکای بلند (*Festuca arundinacea* var. *Eldorado*)، شبدر میکرو (*Trifolium repens* var. *Pipolina*)، شبدر سفید (*Trifolium repens* var. *Calway*) و چمن مخلوط تجاری اسپورت از شرکت (NAk-Nederland) بود که شامل ترکیبات زیر می‌باشد:

10% Lolium perenne DK, 10% Lolium perenne NL, 25% Festuca arundinacea DK, 11% Festuca arundinacea NL, 44% Festuca arundinacea APACHENL NL.

قبل از اقدام به کشت بذور، درصد جوانه‌زنی بذرها در پتری‌دیش و در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد و میزان بذر مصرفی بر مبنای PLS[1] محاسبه گردید (Almansouri, 2001).

معادله (۱) PLS= (درصد خلوص × درصد جوانه زنی)/ ۱۰۰

معادله (۲) میزان بذر مصرفی در متر مربع= توصیه بذری / PLS

به طور کلی در شرایط ایده‌ال، میزان بذر مصرفی توصیه شده در یک متر مربع چمن‌کاری برای رایگراس چندساله ۳۵ تا ۴۵ گرم در متر مربع و برای فستوکای بلند حدود ۴۰ گرم در متر مربع (Morris and Shearman, 2000) و برای چمن اسپورت ۳۰، برای شبدرسفید (هر دو واریته) ۵ گرم در متر مربع توصیه شده است. با توجه به میزان توصیه شده و درصد جوانه‌زنی و خلوص بذور (جدول ۱)، میزان بذر مصرفی بر مبنای PLS برای رایگراس چندساله، فستوکای بلند، چمن اسپورت، شبدر سفید و میکرو به ترتیب معادل ۴۵، ۳۴، ۳۹، ۶/۵، ۵/۵ گرم در متر مربع بود. تهیه زمین و آماده‌سازی بستر کشت انجام و کشت بذور در فروردین ماه ۹۵ در کرت‌های ۱×۱ متر مربع انجام شد. از مخلوط ماسه و خاکبرگ نیز برای پوشش روی بذور استفاده گردید. دوره استقرار تحت شرایط آبیاری کامل در بهار ۹۵ و اندازه‌گیری صفات بدنبال آن در ماه‌های مختلف سال ۹۵ و ۹۶ صورت گرفت. همچنین مبارزه با علف‌های هرز به صورت وجین دستی انجام شد. به منظور آزمایش خاک، نمونه‌برداری از قسمت‌های مختلف زمین مزبور انجام شد و پس از ارسال به آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، خصوصیات خاک بدین صورت بیان گردید: بافت لومی، مقادیر شن، سیلت و رس به ترتیب ۵۱/۸۴، ۳۴، ۱۴/۱۶ درصد و pH خاک ۷/۷۵ و EC معادل ۴/۰۸ دسی‌زیمنس بر متر بود. آمار هواشناسی در جدول ۲ ارائه شده است.

این پژوهش در مزرعه به منظور بررسی خصوصیات پوششی و برخی فاکتورهای کیفی و رشدی موثر در کاهش هزینه‌های سرزنی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. صفات مورد اندازه‌گیری شامل:

درصد سبز شدن: به خاطر غیر ممکن بودن شمارش گیاهان سبز شده در کرت با گذر زمان، سرعت سبز شدن به صورت بصری و بر مبنای درصد، هر سه روز یکبار و به تعداد ۱۳ مرتبه در طی فصل رشد در بهار (از تاریخ ۹۵/۲/۹ الی ۹۵/۳/۱۵) تا زمانی که از نظر دید بصری، درصد سبز شدن ثابت ماند، اندازه‌گیری شد. از آنجایکه از تاریخ ۲۷ اردیبهشت تا ۱۵ خرداد بین گیاهان از نظر درصد سبز شدن تفاوت معنی‌دار نبود، لذا در شکل ۱، مقادیر مابین این دو تاریخ نشان داده نشدند.

ارتفاع: این صفت با خط‌کش به سانتی‌متر محاسبه گردید. اندازه‌گیری ارتفاع چمن، پس از استقرار کامل گیاهان در اردیبهشت ماه ۹۵ شروع و طی ماه‌های مختلف رشد در سال‌های ۹۵ و ۹۶ اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب در هر بار اندازه‌گیری در هر کرت، ارتفاع پنج گیاه از سطح زمین محاسبه و میانگین آنها در هر نوبت ثبت گردید.

صفات کیفی زیر بر مبنای NTEP با استفاده از ارزیابی بصری اندازه‌گیری شد. شاخص بصری مطابق با اعداد ۱-۹ است. عدد ۱ برای ضعیف‌ترین یا کمترین و ۹ برای بهترین یا بیشترین و اعداد ۶ به بالا اعداد قابل قبول می‌باشند (Morris and Shearman, 2000).

تراکم: عبارت است از تعداد شاخساره در واحد سطح (یک متر مربع) که به صورت بصری از ۱ تا ۹ ارزیابی شد. ۱ معادل حداقل تراکم و ۹ به معنی بیشترین میزان تراکم در واحد سطح است (Morris and Shearman, 2000).

یکنواختی: چمن با کیفیت بالا باید ظاهری یکنواخت داشته باشد، وجود مناطق عاری از چمن، وجود علف هرز، صدمه ناشی از بیماری‌ها و رشد ناهماهنگ باعث کاهش یکنواختی می‌گردد. در ارزیابی بصری عدد ۱ برای کمترین یکنواختی و عدد ۹ به بیشترین میزان یکنواختی اشاره دارد (Morris and Shearman, 2000).

میزان علف هرز: به صورت بصری از ۱ تا ۹ (۹ عدم علف هرز و ۱ غلبه علف هرز) اندازه‌گیری شد (Morris and Shearman, 2000).

1- Pure live seed

جدول ۱- برخی خصوصیات گیاهان مورد مطالعه

Table 1- Some characteristics of studied plants

Scientific name نام علمی	Common name نام معمولی	Origin منشا	1000 seed weight وزن هزار دانه	Seed germination (%) جوانه زنی	Seed purity (%) خلوص بذر	PLS (%) درصد بذر زنده خالص
Lolium perenne L. لولیوم پرنه	Rye grass رایگراس	Nak Nederland هلند	3.04	93	95	88.3
Festuca arundinaceae L. فستوکا اروندیناسه.	Tall fescue تال فسکیو	Nak Nederland هلند	1.8	91	95	86.4
Trifolium repens L. شبدر سفید	White clover شبدر سفید	Denmark دانمارک	0.61	83	95	78.8
Trifolium repens L. شبدر سفید	Micro clover شبدر سفید	Denmark دانمارک	0.72	96	95	92.1
Sport turf چمن ورزشی	Sport ورزشی	Nak Nederland هلند	1.4	81	95	76.9

جدول ۲- آمار هواشناسی مشهد در سال‌های ۹۵ و ۹۶

Table 2- Meteorological properties of Mashhad during 2016 and 2017

اسفند March	بهمن February	دی January	آذر December	آبان November	مهر October	شهریور September	مرداد August	تیر July	خرداد June	اردیبهشت May	فروردین April	
												سال ۹۵ (۲۰۱۶)
7/4	2/1	4/9	4/6	12	17/6	25	27	28/1	25/6	21/2	13/6	متوسط دما Mean Temperature (°c)
59	82	59	55	44	38	24	20	21	31	49	62	متوسط رطوبت نسبی(%) Mean RH
12/2	126/3	2/3	14/2	2	0	3/2	5/4	0	6/6	41/3	94/6	بارندگی Precipitation (mm)
												سال ۹۶ (۲۰۱۷)
									27/7	21/5	15/4	متوسط دما Mean Temperature (°c)
									25/2	37/4	62/4	متوسط رطوبت نسبی(%) Mean RH
									2/6	18/5	74/6	بارندگی Precipitation (mm)

مقاومت به سرزنی یا کیفیت پس از سرزنی: این صفت انعکاس دهنده یکنواختی و میزان تمیزی چمن پس از سرزنی است. درجه ۹ به معنی کیفیت عالی و عدد ۱ به معنی حداقل کیفیت پس از سرزنی است (Morris and Shearman, 2000).

شاخص رشد بر مبنای وزن خشک قسمت سرزنی شده: بدین منظور از کوادرات ۲۵ × ۲۵ سانتی‌متر با ارتفاع ۶ سانتی‌متر

استفاده شد. گیاهان در طی ماه‌های مختلف رشد در سال ۹۵ و ۹۶ هر ماه یک مرتبه در ارتفاع ۶ سانتی‌متری سرزنی شدند و قسمت سرزنی شده در آزمایشگاه به منظور اندازه‌گیری وزن خشک در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. با توجه به ارتفاع اندک گیاهان شبدر، تنها زمانی که ارتفاع شبدر به کوادرات می‌رسید سرزنی آنها انجام می‌شد و در صورتی که ارتفاع کوتاه‌تری از لبه کوادرات (۶ سانتی‌متر) داشتند قابل سرزنی نبودند.



شکل ۱a- گیاه شبدر میکرو (سمت راست) و گیاه شبدر سفید معمولی (سمت چپ)

Figure 1 a- Microclover plant (right) and common white clover (left)



شکل ۱b- کوادرات ۲۵ × ۲۵ به منظور سرزنی چمن‌ها

Figure 1 b- Quadrat 25×25 (cm) for cutting lawns

تجزیه و تحلیل آماری

به منظور تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار JMP نسخه ۸ استفاده شد. مقایسه میانگین داده‌ها در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از آزمون LSD صورت گرفت و جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده گردید.

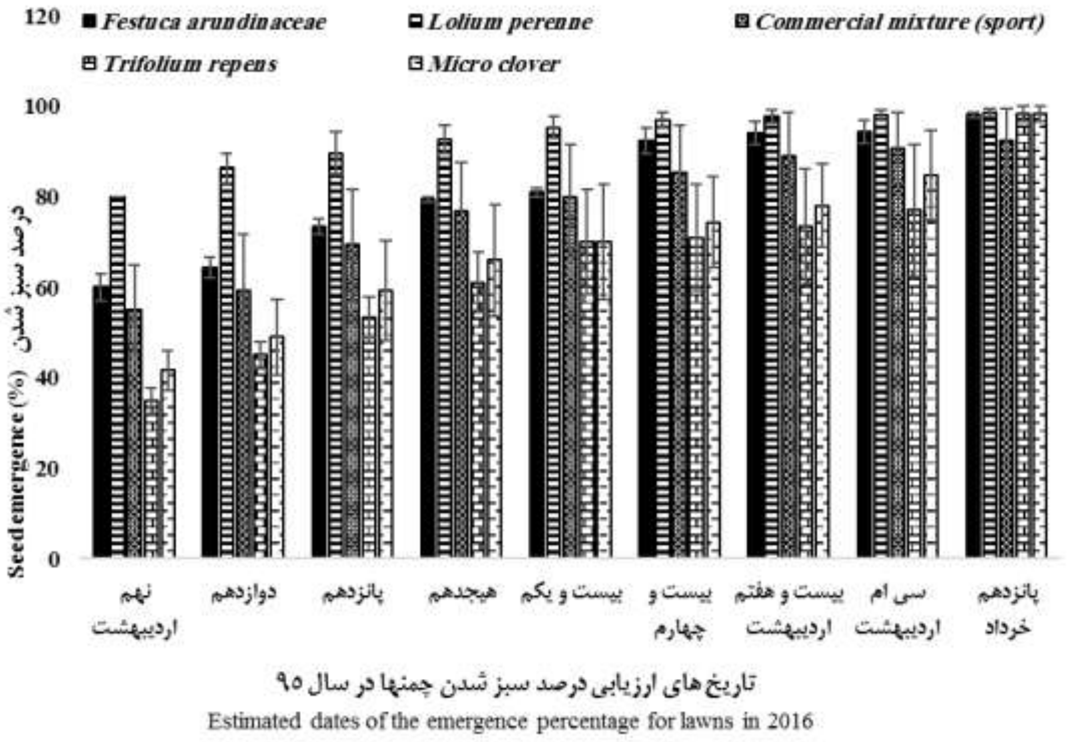
نتایج و بحث

درصد سبز شدن

مطابق نتایج آنالیز واریانس داده‌ها (جدول نشان داده نشده است)، در تاریخ ۹ و ۱۲ اردیبهشت ماه (۲۱ و ۲۴روز پس از کشت) از نظر درصد سبز شدن بین چمن‌های مورد مطالعه، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

پس از آن، اختلاف چمن‌ها در تاریخ های ۱۵، ۱۸ و ۲۴ اردیبهشت ماه (۲۷، ۳۰ و ۳۳ روز پس از کشت) در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و از تاریخ ۲۷ اردیبهشت (معادل ۳۶ روز پس از کشت) تا آخرین ارزیابی در ۱۵ خرداد ماه، اختلاف درصد سبز شدن کرت‌ها معنی‌دار نبود (لذا تاریخ‌های فی مابین این‌دو تاریخ در شکل ۲ نشان داده نشده است). تا اواخر اردیبهشت، بیشترین و کمترین درصد سبزشدن به ترتیب برای کرت‌های رایگراس چند ساله و شبدر سفید ثبت گردید و ترتیب گیاهان مورد مطالعه از نظر درصد سبزشدن در زمین به‌ترتیب مربوط به رایگراس چندساله> فستوکای بلند> چمن اسپورت تجاری> شبدر میکرو> و شبدر سفید بود (شکل ۲). اما با توجه به اینکه که درصد سبزشدن تمامی گیاهچه‌ها با گذر زمان روند افزایشی داشت و سرعت سبزشدن چمن‌های گراسی بیش از چمن-های شبدری بود. در نهایت با گذشت ۳۶ روز از کشت (تاریخ ۲۷ اردیبهشت ماه)، تمامی گیاهان بین ۹۲ تا ۹۸ درصد کرت‌ها را پوشاندند و شبدرها با سرعتی کندتر از گراس‌ها اما پس از ۳۶ روز از کشت، به همان میزان گراس‌ها، توانستند کرت‌ها را پوشش‌دهی کنند. نتایج این مطالعه با آنچه در منابع وجود دارد منطبق است که چمن رایگراس چندساله دارای سرعت جوانه‌زنی و استقرار زیادی است

(Falahian, 2008) و بـه خـاطر جوانـه‌زنـی سـریع بـذور، اغلـب در مخلوط‌های بذری بـه عنـوان پوشـش دهنـده سـریع زمـین اسـتفاده می‌شـود. مطـابق بـا مطالعـات بـراون و همکـاران (Brown *et al.*, 1989) و خواجـه‌حسـینی و همکـاران (Khajeh-Hosseini *et al.*, 2003) استقرار گیاهچه به میزان بسیار زیاد تحت تاثیر اثرات متقابـل محیط و ویژگی‌های کیفی بذر قرار دارد. شرایط بستر کاشت بذر باعث می‌گردد که بذرها از ابتدای کشت تا ظهور گیاهچه در سطح خاک بـا انواع تنش‌های زیستی و غیر زیستی از جمله خشکی، سرما، شـوری، آفات و ... مواجه گردند. بدین ترتیب بیشترین استقرار گیاهچه زمـانی حاصل می‌شود که بذر بتواند بر این شرایط نامطلوب فائق آیـد (Hall and Wiesner, 1990).



شکل ۲- تاریخ‌های ارزیابی درصد سبز شدن چمن‌های شبدری و گراسی مورد مطالعه در سال ۱۳۹۵

نوارهای خطا نشان‌دهنده خطای استاندارد در سطح یک درصد می‌باشد.

Figure 2- Estimated dates of the emergence percentage for studied clover and grass lawns in 2016

Error bars represent +/- 1 standard errors.

ارتفاع

از نظر ارتفاع، در تمامی ماه‌های اندازه‌گیری ارتفاع در سـال ۹۵ و ۹۶، اختلاف مابین چمن‌ها (گراسی و شبدری) معنی‌دار بود. در بررسی دقیق‌تر با نتایج مقایسه میانگین حاصله در شکل۳ a، چنـین برداشـت میشود که پس از استقرار کامل گیاهان در اردیبهشت ماه ۹۵ با اولـین ارزیابی ارتفاع، میزان رشد چمن مخلوط تجاری بیش از سایر گیاهـان بود و پس از آن، رایگراس چندساله و فستوکای بلند رشد بیشـتری از لحاظ ارتفاع داشتند و چمن‌های شبدری شامل شـبدر سـفید و میکـرو کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند.

با گرمتـر شـدن هـوا در خـرداد مـاه ۹۵ بـه حـدود ۲۵/۶ درجـه سانتی‌گراد و کاهش رطوبت نسبی از ۴۹ درصد در اردیبهشـت بـه ۳۱ درصد در خرداد ماه (جدول ۲)، دو چمن رایگـراس و فسـتوکای بلنـد سرعت رشدشان بیشتر شد به طوری‌کـه اخـتلاف ارتفـاع چمـن‌هـای گراسی با یکدیگر بی‌معنی گردید و رشد هر سه چمن گراسی به یـک اندازه رسید، همچنین چمن‌های شـبدری سـفید و میکـرو نیـز ارتفـاع بیشتری یافتند اما باز هم کمترین ارتفاع متعلق به چمن‌های شـبدری بالاخص شبدر میکرو با ارتفاع ۶/۳۵ سانتی‌متر بود (شکل۳ a).

در شرایط تیر و مرداد با فرارسیدن ماه‌های گرم سال که دما بـه ترتیب به حدود ۲۸/۱ و ۲۷ درجه سانتی‌گراد (جدول ۲) رسید و میزان رطوبت نسبی افت بیشتری نشان داد در این شـرایط محیطـی، چمـن تال فسیکو توانست خود را بیش از سایر گیاهان بـا شـرایط محیطـی وفق دهد و از نظر ارتفاع با میانگین ۱۸/۳۳ و ۱۴/۸۴ سـانتی‌متـر بـر

سایرین پیشی گرفت. پس از آن چمن‌های رایگراس چند ساله و چمن مخلوط بیشترین رشد را داشتند که اختلاف این‌دو با هم بی‌معنی بود. همچنان چمن‌های شبدری کمترین ارتفاع را در این ماه‌ها به خود اختصاص دادند (شکل ۳ a).

اما مطابق شکل۳ b، از نظر میزان ارتفاع گیاهان چمنی در سال ۹۶، در دو ماه اول سال (فروردین و اردیبهشت) اختلاف بین چمن‌های گراسی اسپورت، فستوکای بلند و رایگراس چند ساله بی‌معنی بود. بیشترین ارتفاع در فروردین ماه حدود ۲۰/۱۲ سانتی‌متر مربوط به چمن اسپورت بود که این حد رشد بدلیل عدم سرزنی در فصول سرد سال و گرم شدن یکباره هوا با فرارسیدن بهار و جهش رشدی گیاهان است و کمترین مربوط به شبدر میکرو با میانگین ۸/۲۸ سانتی‌متر بود. در اردیبهشت و خرداد ماه، بیشترین ارتفاع مربوط به چمن فستوکای بلند و سپس به ترتیب مربوط به رایگراس، اسپورت تجاری، شبدر سفید و شبدر میکرو بود. در خرداد ماه، گرمای هوا باعث افزایش چشمگیر سرعت رشد چمن فستوکای بلند نسبت به سایرین شد. در نهایت ارتفاع چمن‌های گراسی در سال ۹۶ همچون سال ۹۵ بیش از چمن‌های شبدری بود و در هر سه ماه ارزیابی سال ۹۶ نیز شبدر میکرو کمترین ارتفاع را به خود اختصاص داد (میانگین ارتفاع زیر ۱۰ سانتی‌متر). همچنین در هر دو سال مطالعه، با گرم شدن هوا، چمن فستوکای بلند بر سایرین از نظر ارتفاع غالب گردید.

در واقع افزایش ارتفاع چمن فستوکای بلند را میتوان به مقاومت بیشتر این چمن به شرایط گرم و خشک هوا دانست که تورگون (Turgeon, 1999) فستوکای بلند را چمنی مقاوم به گرما، آفتاب و خشکی معرفی نموده است. مطالعات سلاح ورزی و همکاران (Selahvarzi *et al.*, 2008) نیز حاکی از مقاومت چمن فستوکای بلند به شرایط خشکی است. همچنین مطالعات آکگان و همکاران (Akgun *et al.*, 2008) روی خصوصیات جنس فستوکا و لولیوم نشان داد که در سال اول مطالعه ارتفاع گیاهان فستوکا بیش از لولیوم بود این در حالی است که این اختلاف در سال دوم مطالعه بی‌معنی شد و هر دو گیاه از نظر ارتفاع اختلافی نداشتند. از نظر سرعت رشدی مطابق نتایج سعیدی پویا و همکاران (Saeedi Pooya *et al.*, 2016) شبدر سفید از نظر ارتفاع، وزن تر و خشک نسبت به چمن لولیوم پرنه و فستوکای بلند کمترین میزان را به خود اختصاص داد که کاملا منطبق با نتایج این مطالعه می‌باشد. البته همین سرعت رشدی چمن‌ها بالاخص لولیوم پرنه و فستوکای بلند در مخلوط‌های چمنی است که منجر به افزایش هزینه‌های نگهداری از جمله سرزنی، آبیاری و کوددهی می‌گردد (Saeedi Pooya *et al.*, 2016). با توجه به اینکه گیاه شبدر یک گیاه رونده است بنابراین بیشتر رشد افقی و خوابیده دارد (Abbasi, 2009) تا رشد عمودی و این امر کاملا بدیهی است که از نظر ارتفاع قابل رقابت با گراس‌های چمنی نباشد که این امر صفتی مطلوب جهت کاهش هزینه سرزنی می‌باشد.

یکنواختی و میزان علف هرز

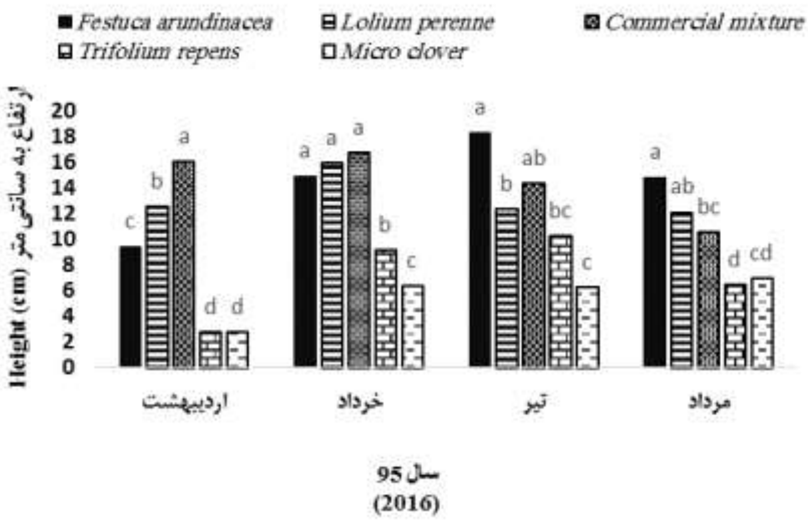
این دو صفت تحت تاثیر نوع چمن‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (جدول آنالیز واریانس نشان داده نشده).

تراکم و مقاومت به سرزنی

با توجه به نتایج حاصله (جدول آنالیز واریانس نشان داده نشده)، در بین چمن‌ها از نظر تراکم گیاهان در کرت‌ها تفاوت معنی‌داری در هر دو سال ۹۵ و ۹۶ مشاهده نگردید. از نظر مقاومت به سرزنی در هر دو سال مورد مطالعه، اختلاف چمن‌ها از این حیث به جز در خرداد ۹۶، در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. شکل ۴ a نشان می‌دهد که در تمامی ماه‌های مورد مطالعه بهترین کیفیت از نظر مقاومت به سرزنی مربوط به چمن شبدر میکرو و سپس شبدر سفید و کمترین کیفیت مربوط به چمن فستوکای بلند است. در فروردین و اردیبهشت سال ۹۶، طبق شکل b۴، شبدر سفید و چمن اسپورت مقاومت به سرزنی بیشتری نسبت به سایرین نشان دادند. همچنین شبدر میکرو و رایگراس چند ساله نیز در مرحله دوم کیفیت قرار داشتند و همچنان کیفیت فستوکای بلند نسبت به سایرین در پایین‌ترین رده قرار گرفت. در نهایت در مجموع دو سال ۹۵ و ۹۶، پایین‌ترین کیفیت سرزنی در چمن فستوکای بلند مشاهده شد که علت این امر را می‌توان بافت خشبی برگ‌های فستوکای بلند دانست که باعث افت کیفیت سرزنی و قهوه‌ای شدن سر برگ‌ها پس از چیدن می‌شود. در سال ۹۵ بهترین کیفیت مربوط به شبدر میکرو و سپس شبدر سفید بود و در سال ۹۶ بهترین کیفیت مربوط به شبدر سفید و چمن اسپورت ثبت گردید (شکل۴ a و b).

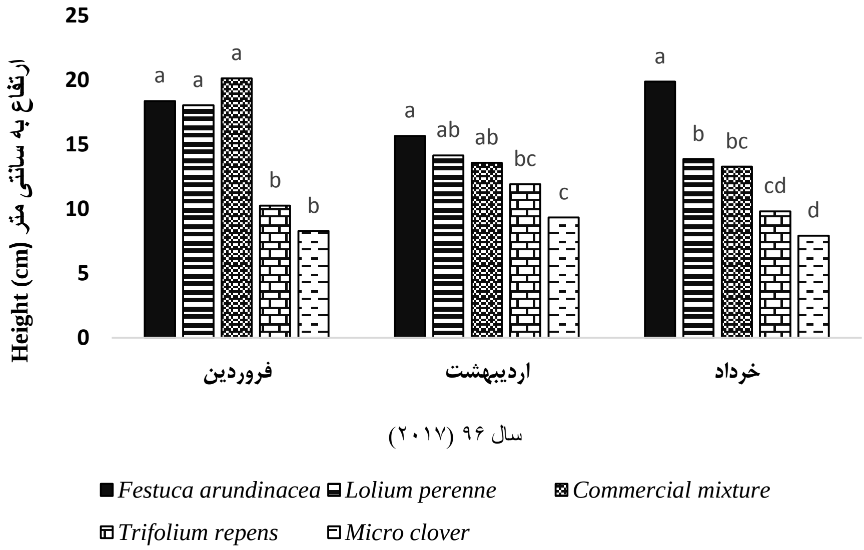
وزن خشک قسمت سرزنی شده

در سال ۹۵ اختلاف بین گیاهان چمنی از نظر وزن خشک در تمامی ماه‌های مورد مطالعه معنی‌دار شد. شکل a ۵، نشان می‌دهد که در ماه‌های مختلف سال ۹۵، کمترین مقادیر وزن خشک متعلق به چمن شبدر میکرو و شبدر سفید بود که اختلاف معنی‌داری در کل ارزیابی‌ها با یکدیگر نداشتند. اما از نظر بیشترین وزن خشک تولیدی، در اردیبهشت و خرداد ماه رایگراس چند ساله و چمن اسپورت بیشترین مقادیر را به خود اختصاص دادند اما با گرم شدن بیشتر هوا در تیر ماه، چمن فستوکای بلند به میزان ۵۱/۲، ۶۰/۸، ۸۴/۴ و ۹۹/۶ درصد به ترتیب بیش از رایگراس، اسپورت تجاری، شبدر سفید و میکرو، وزن خشک تولید نمود. به عبارتی دیگر، میزان وزن خشک تولیدی برای مساحت یک متر مربع چمن فستوکای بلند معادل ۴۰، رایگراس (۱۹/۵۲)، اسپورت (۱۵/۶۸)، شبدر سفید (۶/۲۴) و شبدر میکرو (۰/۳۶) گرم بود.



May June July August

a



April May June

b

شکل ۳- میزان ارتفاع گیاهان چمنی به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۹۵(a) و ۱۳۹۶ (b)

نوارهای خطا نشان‌دهنده خطای استاندارد در سطح یک درصد می‌باشد.

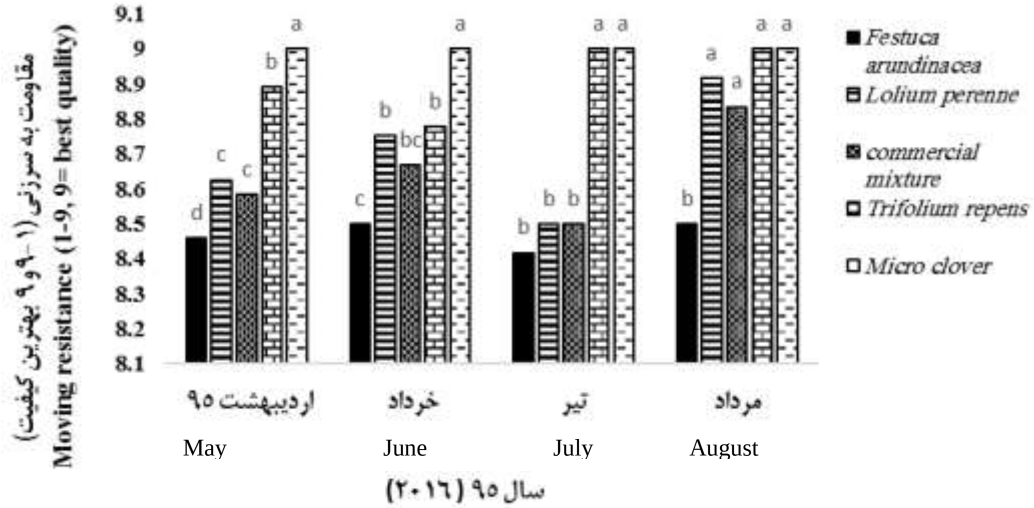
Figure 3- The lawn plant height in 2016 (a) and 2017 (b), respectively. (LSD, *p≤0.05*)

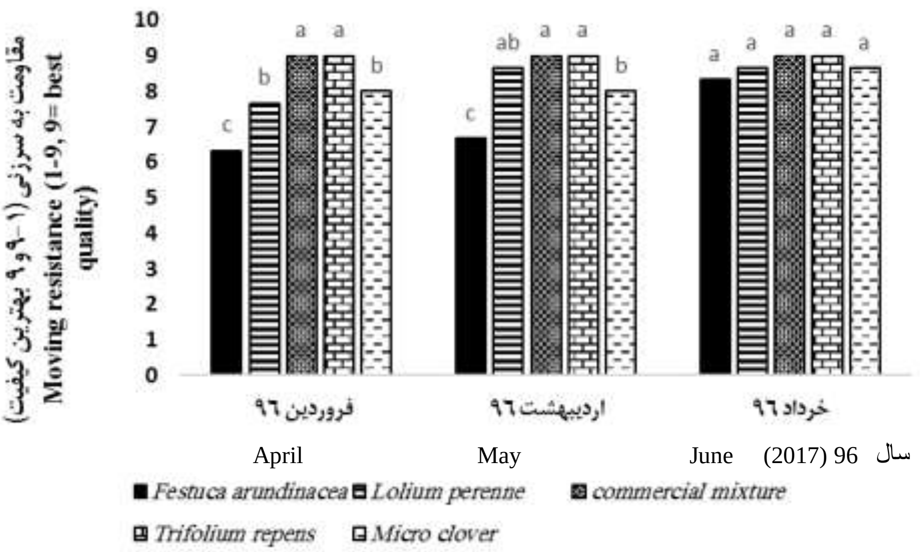
Error bars represent +/- 1 standard errors.

همچنین در مرداد ماه نیز، وزن خشک تولیدی چمن فستوکای بلند به میزان ۷۳/۷۷، ۵۹/۰۱، ۱۰۰ و ۹۶ درصد به ترتیب بیش از رایگراس، اسپورت تجاری، شبدر سفید و میکرو بود.

در ارزیابی‌های سال ۹۶، بین چمن‌ها تنها در اردیبهشت ماه اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. در فروردین ماه اختلاف معنی‌داری بین چمن‌ها مشهود نبود که علت این امر را می‌توان پیک رشدی ناگهانی چمن‌ها با فرارسیدن فصل بهار و افزایش دمای هوا از ۷/۴ درجه سانتی‌گراد در اسفند به ۱۵/۴ درجه سانتی‌گراد در فروردین ماه ۹۶ و همچنین افزایش ۸۳/۶ درصدی بارندگی در فروردین نسبت به اسفند دانست که باعث رشد قابل توجه گیاهان و کاهش اختلاف مابین آنها شد (جدول ۲). اما در اردیبهشت ماه ۹۶، مطابق شکل b۵، به خاطر به گل رفتن کرت‌های شبدر سفید و میکرو، مقادیر وزن

خشک اندام هوایی سرزنی شده این دو شبدر به طور قابل توجهی بـه میزان ۱/۵ تا ۲/۹۵ برابر نسبت به سایر گیاهان چمنی افزایش یافـت. پس از ارزیابی وزن خشک، تمامی کرت‌ها به طـور یکدسـت سـرزنی شدند و بدین ترتیب گل‌های شـبدرها بـا سـرزنی در اردیبهشـت مـاه حذف گردید.





شکل ۴- میزان مقاومت گیاهان چمنی به سرزنی به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۵ (a) و ۱۳۹۶ (b)

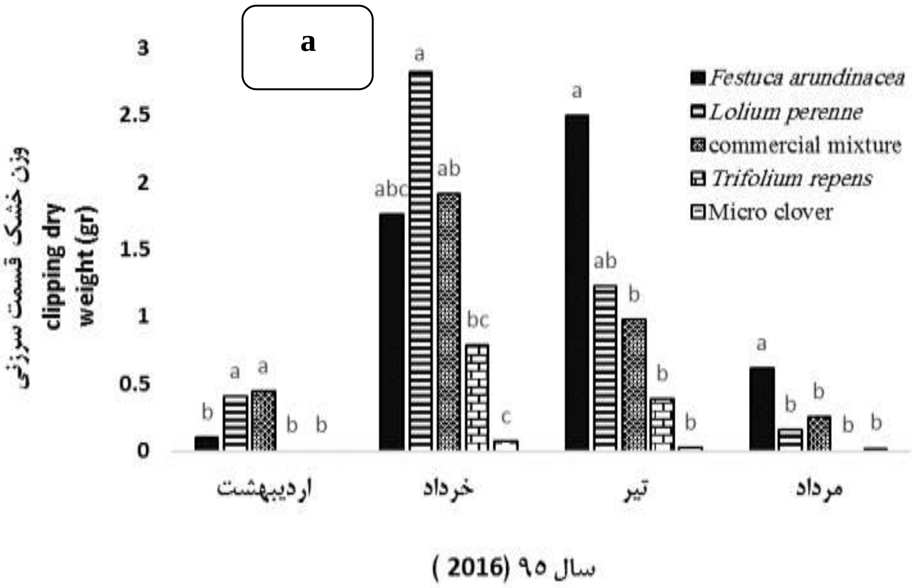
نوارهای خطا نشان‌دهنده خطای استاندارد در سطح یک درصد می‌باشد.

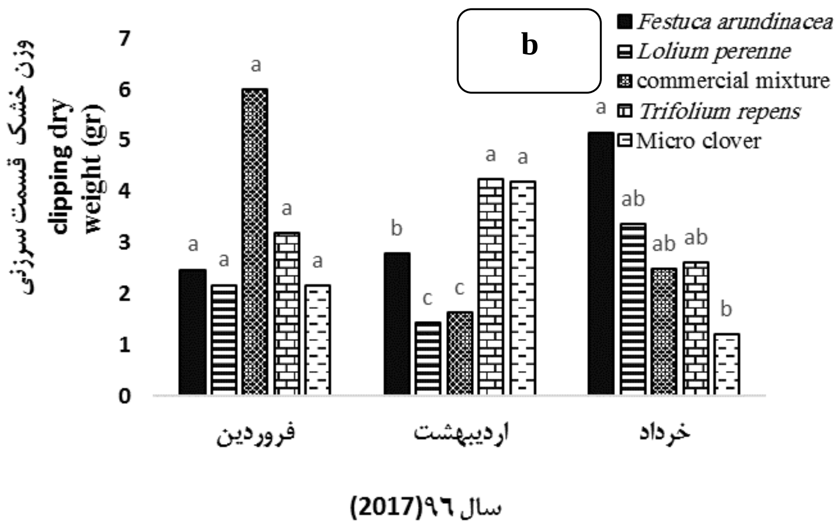
Figure 4- The lawn plant resistance to moving in 2016 and 2017, respectively. (LSD, *p≤0.05*)
Error bars represent +/- 1 standard errors.

بدین ترتیب تا ارزیابی بعدی در خرداد مـاه، بـدلیل حـذف شـدن گل‌های شبدرها، وزن خشک این‌دو شبدر مجـددا کـاهش یافـت کـه تفاوت معنی‌دار و قابل توجهی با چمن فسـتوکای بلنـد نشـان داد بـه طوری‌که میزان وزن خشک چمـن فسـتوکای بلنـد بـه میـزان ۴۹/۶ درصد نسبت به شبدر سفید و ۷۶/۷ درصـد نسـبت بـه شـبدر میکـرو افزایش داشت (شکل ۵b).

مطالعـات سـعیدی پویـا و همکـاران (Saeedi Pooya *et al.,* 2016) بر روی مقایسه شبدر و چمن نیز حاکی از این امر است که در مقایسه با چمن، شبدر سفید کمترین میزان وزن خشک تولیدی را بـه خود اختصاص داد. علت این امر همان رشد افقـی و سـرعت رشـدی

پایین شبدر سفید در مقایسه با چمن هاست که چون از نظر رشد عمودی، سرعت رشدی شبدر سفید و میکرو بسیار کند است و به صورت رونده توسط استولون‌ها (Macke, 2016) رشد می‌کند، **بنابراین به ندرت به ارتفاعی می‌رسد که نیاز به سرزنی داشته و در** نتیجه وزن خشک حاصله از سرزنی بسیار حداقل است.





شکل ۵- میزان وزن خشک تولیدی گیاهان چمنی به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۵ (a) و ۱۳۹۶ (b).

نوارهای خطا نشان‌دهنده خطای استاندارد در سطح یک درصد می‌باشد.

Figure 5- The clipping dry weight of the lawn plants in 2016 and 2017, respectively. (LSD, $p\leq 0.05$)

Error bars represent +/- 1 standard errors.

در بررسی وحدتی و همکاران (Vahdati Mashhadian *et al.*, 2011) بر روی سه نوع شبدر سفید، قرمز ایرانی و خارجی، به این امر اشاره شده و شبدر سفید را بهترین گونه با توجه به خصوصیت رونده بودن و فرم رشد جهت استفاده به عنوان گیاه پوششی و جایگزین چمن‌های گراسی معرفی نمودند.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این آزمایش حاکی از این موضوع است که چمن‌های شبدری، شاخص‌های رشدی از جمله ارتفاع و وزن خشک بسیار کمتر و کیفیت سرزنی بیشتری نسبت به چمن‌های گراسی مورد مطالعه داشتند به طوریکه در هر دو شاخص رشدی، فستوکای بلند و رایگراس چندساله بیشترین و شبدر میکرو و سفید، کمترین مقادیر رشد را به خود اختصاص دادند. کاهش هزینه‌های نگهداری از جمله سرزنی یکی از معظلات چمن‌کاری است هر چه چمن، رشد کمتری داشته باشد بالطبع هزینه‌های نگهداری از جمله کوددهی، آبیاری و سرزنی کاهش می‌یابد. این یک نکته مثبت در شبدر سفید و میکرو است که ارتفاع و حجم گیاه برداشت شده در هر نوبت سرزنی نسبت به چمن‌های گراسی بسیار اندک و ناچیز است و حتی تا ماه‌ها نیاز به سرزنی ندارند که خود حاکی از رونده بودن و رشد افقی چمن‌های شبدری می‌باشد. با این وجود، از منظر فضای سبز پارامترهای مختلف و متنوعی برای انتخاب یک گونه جهت کشت در فضای سبز شهری مطرح است بالاخص اگر بحث جایگزینی با چمن هم برای آن گونه مطرح باشد. در نهایت میتوان گفت که دو نوع شبدر سفید مورد مطالعه، پتانسیل خوبی به عنوان جایگزین چمن به عنوان گیاهی که بتواند هزینه‌های سرزنی را کاهش دهند، دارند که می‌توان کشت آنها را در فضاهای سبزکوچک و بخشی از پارک‌ها به جای چمن توصیه کرد.

سپاسگزاری

این تحقیق در قالب طرح پژوهشی شماره ۳/۳۳۴۱۴ با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است. نگارندگان مراتب سپاسگزاری خود را از معاونت علمی دانشگاه فردوسی مشهد اعلام می‌دارند. همچنین از دوستان عزیزی که در اجرای این پژوهش ما را یاری نمودند از جمله خانم کیانا زمانیان، خانم صالحه علیپور، آقایان حامد ابراهیم پور، علی‌اکبر قائنی و محمد جواد ابراهیمی سپاسگزاریم.

منابع

1. Abbasi M.R. 2009. Genetic diversity of clover genetic resources held by National Plant Gene Bank of Iran with emphasis on agronomic traits. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research 17(1): 70-87. (In Persian)
2. Akgun I., Tosun M., and Sengul S. 2008. Comparison of Agronomic Characters of *Festulolium*, *Festuca Pratensis* Huds. And *Lolium Multiflorum* Lam. Genotypes Under High Elevation Conditions In Turkey. Bangladesh Journal of Botany 37(1): 1-6.
3. Alavi N., Saffari Gh., and Ebrahimi S. 2009. Cultivation of Forage Plants. Sepehr Tehran Publishing House. Iran. (In Persian)
4. Almansouri M., Kinet J.M., and Lutts S. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Plant Soil 231: 243-254. https://doi.org/10.1023/A:1010378409663.
5. Azani M., Abdiyan Rad M., and Maleki M. 2009. Urban green space planning with emphasis on hot and dry areas of southern Iran. Quarterly Journal of Geographic Space 9(31): 1-26. (In Persian)
6. Brown S.C., Gregory P.J., Cooper P.J.M., and Keatinge J.D.H. 1989. Root and shoot growth and water use of chickpea (*Cicer arietinum*) grown in dryland conditions: Effects of sowing date and genotype. Agricultural Science 113: 41-49. https://doi.org/10.1017/S0021859600084598.
7. Center for Turfgrass Science. Available online at: http://plantscience.psu.edu/research/centers/turf/extension/factsheets/calculating-seed-price. Accessed 14 November, 2017.
8. Dernoeden P.D., Caroll M.J., and Krouse J.M. 1994. Moving of three fescue species for low management turf sites. Crop Science 34: 1645-1649. https://doi.org/10.2135/cropsci1994.0011183X003400060041x.
9. Domiri Ganji H., Babaei S., Metaji A., and Rashidi F. 2010. Evaluation of green space changes in Tehran’s second district using aerial photos and satellite data. Journal of Natural Resources Science and Technology 5(2): 13-24. (In Persian)
10. Ellis R.A., and Roberts E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology 9: 373-409. DOI: 10.4236/ahs.2013.23014.
11. Falahian A. 2008. Lawn (Technology, construction and maintenance). Jahad publication of Ferdowsi university of Mashhad. Iran.
12. Haghighi M. 2004. The use of mushroom vermicompost (SMC) for the cultivation of grass by hydromalching. Master's Degree in Horticulture, Ferdowsi University of Mashhad Iran. (In Persian)
13. Hakimi Meybodi M.H., and Sadeghi Nia M. 2009. Identification of pasture plants of Iran. University Publication Center. 189. (In Persian)
14. Hall R.D., and Wiesner L.E. 1990. Relationship between seed vigor tests and field performance of Regard meadow bromegrass. Crop Science 30: 967-970. https://doi.org/10.2135/cropsci1990.0011183X003000050001x.

15. Heijden S.A., and Roulund N. 2010. Genetic gain in agronomic value of forage crops and turf. In: C. Huyghe (ed.). A Review of Sustainable Use of Genetic Diversity. Forage and Turf Breeding 247-260.
16. Khajeh-Hosseini M., Powell A.A. and Bingham I.J. 2003. The interaction between salinity stress and seed vigor during germination of soybean seeds. Seed Science Technology 31: 715-725. http://dx.doi.org/10.15258/sst.2003.31.3.20.
17. Khalil M., Bhat N.R., Abdal M.S., Grina R., Al-mulla L., Al-Dossery S., Bellen R., Cruz R., D'Cruz G., George A., and Christopher A. 2006. Evaluating the suitability of groundcovers in the arid environments of Kuwait. European Journal of Science Research 15: 412-419.
18. Khodabande N. 2009. Cultivation of forage plants. Iranian Agricultural Science publication .307. (In Persian)
19. Khorramdel S., Nezami A., and Mollafilabi A. 2014. Evaluation of Germination Characteristics for some Khorasan's Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Seed Landraces under Fall Planting Dates .Research in Crop Ecosystem 1(1): 55-67. (In Persian)
20. Khosh-Khui M. 2005. Plant propagation: Principle and practices. Shiraz University, Iran. (In Persian)
21. Liu Z., Wang CH., and Li- ao. 2014. A plant species (*Trifolium repens*) with strong enrichment ability for mercury. Ecological Engineering 70: 349-350. DOI : 10.1016/j.ecoleng.2014.06.029.
22. Macke J.A. 2016. Evaluation of a cool-season grass-white clover mixture for low-nitrogen input lawns. MSc thesis. Purdue University. Indiana.
23. Martiniello P., D'Andrea E. 2006. Cool-season turf grass species adaptability in Mediterranean environments and quality traits of varieties. European journal of Agronomy, 25: 234–242. https://doi.org/10.1016/j.eja.2006.05.006.
24. Meyer W.A. 1989. Breeding disease-resistant, persistent low-maintenance turf. Ground- Maint, 24: 68- 139.
25. Molazadeh M. 2012. Forage Trees (Comprehensive Reference of Crops): Volume 3. Publications on education and agricultural promotion. (In Persian)
26. Morris K.N., and Shearman R.C 2000. NTEP Turfgrass Evaluation Guidelines. Available online at: www.ntep.org/pdf/ratings. Accessed: 30 August, 2013.
27. Newell A.J., Crossley F.E.M., and Jone A.C. 1996. Selection of grass species, cultivars and Mixtures for lawn tennis court. Journal of Sport Turf Research Institution 72: 42-60.
28. Riahinia Sh., Khazaee H.R., and Razmjoo KH. 2011. Effect of salinity on germination and seedling growth of populations of turfgrasses. Iranian Journal of Field Crops Research 9(2): 222-228. (In Persian)
29. Saeedi Pooya E., Tehranifar A., Gazanchian A., Kazemi F., and Shoor M. 2016. The investigation of growth and aesthetics factors of cover plant of white clover compared with different grasses for use in urban landscape. 1 st international and 2nd national ornamental plants congress. 1-5. (In Persian)
30. Saeedi Pooya E., Tehranifar A., Shoor M., Selahvarzi Y., and Ansari H. 2013. The use of native turf mixtures to approach sustainable lawn in urban landscape. Journal of Urban Forestry and Urban Greening 12: 532-536. DOI: 10.1016/j.ufug.2013.06.009.
31. Salehi H., and Khosh-Khui M. 2004. "Turf monoculture cool-cool and cool-warm season seed mixture establishment and growth responses. Horticulteral Science 39(7): 1732-1735. https://doi.org/10.21273/HORTSCI.39.7.1732.
32. Samiyani A., Ansari H., Azizi M., Hasheminia S.M., and Selahvarzi Y. 2013. Effect of drought stress on some biochemical indices in four species of cover plants (*Lolium Perenne*, Potentila, White Clover and Frankenia) with green field use ability. Science and Technology of Greenhouse Culture 15: 101-101. (In Persian)
33. Selahvarzi Y., Tehranifar A., Ghazanchian A., and Arooei H. 2008. Drought resistance mechanisms of native and commercial turfgrasses under drought stress: I. Root responses. Journal of Horticulture 22(2): 1-12. (In Persian)
34. Sincik M., and Acikgoz E. 2007. Effects of white clover inclusion on turf characteristics, nitrogen fixation, and nitrogen transfer from white clover to grass species in turf mixtures. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 38: 1861– 1877. https://doi.org/10.1080/00103620701435621.
35. Tehran Parks and Green space organization. 2006. Lawning principles. Islamic Republic army publication. Iran. (In Persian)
36. Turgeon A.J. 1999. Turfgrass management. Prentic Hall, Englewood Cliffs, NJ.
37. Turner T., and Carroll M. 2015. Microclover-tall fescue lawn in the mid- Atlantic region, university of Marylan
38. Vahdati Mashhadian N., Tehranianfar A., Nemati H., and Selahvarzi Y. 2011. Effect of salinity stress on morphological, physiological and biochemical responses of three types of clover (vegetation cover) with potential for use in green spaces. Master's Thesis. Mashhad Ferdowsi University. Iran. (In Persian)